

TERRA KOMPETENZ

Lösungshinweise

Sachkompetenz

- 1** Stellen Sie die zentralen Merkmale der Subsistenz- und Plantagenwirtschaft dar.
- Das zentrale Merkmal der Subsistenzwirtschaft ist deren Ausrichtung auf die Selbstversorgung. Damit verbunden sind kleine landwirtschaftliche Nutzflächen, eine eher extensive Bewirtschaftung der Flächen mit geringem Kapitaleinsatz und eine Vielfalt von Anbauprodukten. Bei Höfen die subsistenzorientiert wirtschaften wird die Arbeit in der Regel von den Familienmitgliedern geleistet. In der ökonomischen Bilanz eines Staates tritt die Subsistenzwirtschaft nicht in Erscheinung. Plantagen können geradezu als das Gegenteil der Subsistenzwirtschaft angesehen werden. Sie sind in erster Linie auf den Export von Agrarprodukten ausgerichtet, die meist in Monokultur angebaut werden. Ihre landwirtschaftliche Nutzfläche ist groß und sie wird intensiv bewirtschaftet. Das drückt sich durch den Einsatz von Düngemitteln, Pestiziden und teilweise auch der Anlage von Bewässerungssystemen aus. Damit ist die Plantagenwirtschaft auch sehr kapitalintensiv. Die Arbeit ist auf Plantagen oft entsprechend der industriellen Produktion in verschiedene Arbeitsschritte aufgeteilt, die von verschiedenen Arbeitern ausgeführt werden. Insgesamt zeigt sich zudem eine hierarchische Organisation der Arbeit, die von einem professionellen Management gesteuert wird.
- 2** Erläutern Sie die Gefährdung des tropischen Regenwaldes aufgrund der Eingriffe des Menschen in den Nährstoff- und Wasserkreislauf.
- Die Entwaldung, aber auch schon die Entnahme organischen Materials, führt zu einer Unterbrechung des Nährstoffkreislaufs. Da der Boden nicht in der Lage ist Nährstoffe nachzuliefern und sogar Nährstoffe die eingebracht werden aufgrund des großen Anteils von Zweischichttonmineralen nur schlecht speichern kann, nimmt die Vegetation die Nährstoffe aus dem organischen Material am Waldboden direkt wieder auf. Die Mykorrhiza-Pilze ermöglichen dies indem sie die Nährstoffe aufnehmen und an die Baumwurzeln weiterleiten. Wird die Symbiose von Baum und Pilz zerstört oder wird das organische Material entnommen, so ist der Nährstoffkreislauf unterbrochen und Wachstum kann nur eingeschränkt stattfinden. Der Nutzungswandel führt im Bereich des tropischen Regenwaldes auch zu deutlichen Auswirkungen beim Wasserkreislauf. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass der Regenwald einen Großteil des Niederschlags selber produziert indem sehr viel Wasser über Verdunstung direkt wieder in die Atmosphäre gelangt bevor es überhaupt den Boden erreicht hat oder vom Boden über die Wurzeln und die Blätter transpiriert. Bei veränderter Landnutzung kommt es zu verringerter Verdunstung und Transpiration, sodass weniger Wasser in die Atmosphäre gelangt und dies wiederum zu verringerten Niederschlägen führt.

- 3** „Der Verlust der Vegetationsdecke ist sowohl Folge als auch Ursache der Bodendegradation.“ Erläutern sie diese Aussage an Beispielen aus den Tropen und den Trockenräumen der Subtropen.

Tropen:

Da die Vegetation bei den nährstoffarmen Böden der Tropen selbst der größte Nährstoffspeicher ist, bedeutet ein Verlust der Vegetation die Unterbrechung des Nährstoffkreislaufs und eine Verringerung der Nährstoffverfügbarkeit. Dies hat zur Folge, dass das Pflanzenwachstum wiederum beeinträchtigt wird und ein Nährstoffkreislauf sich nur eingeschränkt wieder einstellen kann. Wo Ackerbau mit großen Maschinen betrieben wird, kommt es leicht zu einer Verdichtung des Bodens und durch Pflügen zu einem Auflösen des Bodengefüges. Oberflächlicher Abfluss führt dann zur Erosion der Bodenpartikel und der Abtragung des fruchtbaren Bodens. Dies hat ein geringeres Wachstum der Vegetation oder sogar deren Verlust zur Folge. Ein Zusammenhang zwischen Vegetationsdecke und Bodendegradation ist in beide Richtungen erkennbar.

Subtropen:

Ein Boden ohne Vegetationsdecke trocknet infolge der hohen Temperaturen und der fehlenden Abschattung durch Pflanzen rasch aus. Je trockener der Boden ist, desto stärker ist er der Winderosion ausgesetzt, feine Bodenpartikel werden ausgeweht, zurück bleibt ein skelettierter Rohboden. Diese Böden sind sehr ertragsarm. Durch die Abtragung von Bodenmaterial werden die Böden zudem immer flachgründiger, sodass der Wurzelraum der Pflanzen erheblich abnimmt. Gleichzeitig sinkt meist der Gehalt an organischer Substanz. Zudem können die seltenen Niederschläge auf Grund von Krustenbildung nicht in den Boden einsickern, sondern fließen oberirdisch ab. Im Zuge der nun einsetzenden fluviatilen Erosion wird fruchtbares Land fortgeschwemmt, tiefe Gräben bilden sich. Außerdem geht das Niederschlagswasser für eine mögliche Speisung der Grundwasservorräte verloren, der Grundwasserspiegel sinkt – eine fehlende Vegetationsdecke kann also als Ursache für eine Bodendegradation verstanden werden. Umgekehrt kann sich auf Grund der durch Wind- und Wassererosion unfruchtbaren, degradierten Böden und dadurch, dass durch den abgesenkten Grundwasserspiegel das Bodenwasser für die Pflanzen nicht mehr ausreichend verfügbar ist, kaum eine geschlossene Vegetationsdecke ausbilden – sie ist demnach auch gleichzeitig Folge der Bodendegradation.

- 4** „Die Versorgung der wachsenden Weltbevölkerung könnte leichter gesichert werden, wenn der globale Fleischkonsum sinkt.“ Erläutern Sie diese Aussage.

Der Fleischkonsum führt dazu, dass die Energie, die in pflanzlichen Agrarprodukten steckt nicht direkt für die Ernährung zu den Menschen gelangt. Die pflanzlichen Produkte werden an Tiere verfüttert, die nach dem Schlachten verzehrt werden. Die Kalorien nehmen einen Umweg. Leider geht dabei sehr

viel Energie verloren. Mit Schweinefleisch gelangen beispielsweise nur noch 10% der verfütterten Kalorien auf den Teller. Würden diese direkt verzehrt, stünden also zehnmal so viele Kalorien für die Ernährung zur Verfügung. Viel mehr Menschen könnten von den pflanzlichen Agrarprodukten ernährt werden.

5 Erläutern Sie die unterschiedlichen Auswirkungen des Kaufs von Fleisch aus konventioneller und ökologischer Landwirtschaft.

Aus dem individuellen Kauf von Fleisch aus konventioneller oder ökologischer Landwirtschaft können nicht direkt Auswirkungen abgeleitet werden. Geht man allerdings von allgemeinen Konsumententscheidungen und deren Veränderung aus, zeigt die Summe der einzelnen Kaufentscheidungen eine Wirkung.

Wo der größte Teil der Käufer ungebremst konventionelles Fleisch aufgrund der günstigen Preise kauft, bleibt es für Betriebe interessant die geringen Gewinnspannen durch große Produktionsmengen zu kompensieren. Produktionsmengen, die nicht mehr flächenangepasst sind und dazu führen, dass große Futtermengen zugekauft sowie Exkrememente in großem Umfang entsorgt werden müssen. Einerseits werden hierzu in anderen Regionen der Erde Futtermittel anstelle von Nahrungsmitteln angebaut, so dass dies die Ernährungssituation der lokalen Bevölkerung verschlechtert. Andererseits findet der Anbau dabei oft unter Missachtung der natürlichen Voraussetzungen und Zerstörung von Ökosystemen statt, wie dies beim Sojaanbau an der Bodendegradation und der Entwaldung zu sehen ist. Das Ausbringen hoher Mengen von Tierexkrementen kann dann auch zu einer deutlichen Beeinträchtigung des Wassers führen.

Wenn mehr Menschen Fleisch aus ökologischer Landwirtschaft kaufen, so kann für Landwirte die konventionelle Tierhaltung ökonomisch weniger interessant werden. Die Produktion von Fleisch aus ökologischer Landwirtschaft kann hingegen bei wachsender Nachfrage lohnenswert werden. Da dabei in möglichst geschlossenen Kreisläufen gearbeitet wird, kommt es nicht zu den geschilderten lokalen und globalen Auswirkungen oder sie fallen deutlich geringer aus. Die Summe der einzelnen Kaufentscheidungen ist damit auch ein wichtiger Faktor der Entwicklung unserer Landwirtschaft.

6 Stellen Sie die Kriterien für die Auswahl eines Bewässerungssystems zur Überwindung der klimatischen Trockengrenze dar.

Folgende Kriterien sind für die Auswahl eines Bewässerungssystems zur Überwindung der klimatischen Trockengrenze relevant:

- finanzielle Ausstattung,
- geomorphologische Beschaffenheit der bewirtschafteten Fläche (z. B. Hangneigung),
- Bodeneigenschaften (z. B. Ausmaß der Versickerungsverluste),
- Art der angepflanzten Kulturen (z. B. Dauerkulturen, Stauwassertoleranz, Reihenabstand/Bestandsdichte),
- technisches Know-how der Landwirte.

Methodenkompetenz

1 Arbeiten Sie mit den Diagrammen 2 und 3:

a) Erklären Sie die dargestellte Ertragsentwicklung.

Diagramm zwei stellt die Entwicklung der Erträge für 1ha Weizen, 1ha Kartoffeln und der Leistung von einer Milchkuh sowie einer Henne anhand der Daten für die Jahre 1950, 1980 und 2013 dar. In allen Bereichen findet man eine enorme Steigerung. Der Ertrag bei Weizen stieg zwischen 1950 und 2013 von 2580 kg/ha auf 8000 kg/ha, der von Kartoffeln von 24490 kg/ha auf 39830 kg/ha. Während eine Milchkuh 1950 noch 2480 kg Milch gab, waren dies 2013 bereits 7340. Ähnlich stark entwickelte sich die Legeleistung von Hennen. Sie stieg im selben Zeitraum um 174 Eier auf 294 Eier pro Henne.

Die größere Erzeugung pro Fläche und pro Tier ist mit dem starken Einsatz von Dünger bzw. Kraftfutter aber auch mit der Züchtung von Hochleistungssorten und Hochleistungstieren verbunden. So entstehen mehr und größere Körner bzw. Kartoffeln an den Pflanzen, Kühe werden gezüchtet die größere Milchmengen produzieren und dies aufgrund des Kraftfutters auch können, genauso wie Hennen, die mehr Eier legen.

b) Erklären Sie den landwirtschaftlichen Strukturwandel in Deutschland mithilfe der Diagramme.

Der landwirtschaftliche Strukturwandel zeigt sich in Deutschland an der abnehmenden Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe und der gleichzeitig steigenden Durchschnittsgröße. Immer weniger Betriebe bewirtschaften immer größere Flächen oder halten immer mehr Tiere. Ein Grund für diese Veränderung sind die technischen Entwicklungen in der Landwirtschaft. Beispielhaft ist dies in Diagramm drei anhand des Mähdreschers zu erkennen. Während ein Mähdrescher 1960 eine Motorleistung von etwa 90 kW, ein Gewicht von 9 t, eine Schneidwerksbreite von 4 m und einen Korntank von 2500 l hatte, sind alle diese Werte in den folgenden 40 Jahren deutlich angestiegen. Im Jahr 2010 hatte ein Mähdrescher bereits eine Motorleistung von etwa 370 kW, ein Gewicht von 17 t, eine Schneidwerksbreite von 9 m und einen Korntank von 11000 l. Mit solchen Maschinen kann ein Landwirt in der gleichen Zeit heute natürlich deutlich größere Flächen bearbeiten. Gleichzeitig sind die Maschinen auch so teuer, dass sie auf sehr großen Feldern genutzt werden müssen um sich zu rentieren. Ähnliches gilt auch bei anderen Betriebsformen. Die Kosten für eine Produktionsrichtung sind so groß, dass ein Betrieb sich spezialisieren muss und nicht Maschinen für mehrere Bereiche anschaffen kann. Auch sind die Kosten für moderne Ställe, in denen die Hochleistungstiere gehalten werden, hoch und führen genauso zur Spezialisierung. Auch die Intensivierung, die in Diagramm zwei dargestellt ist, weist auf den Strukturwandel, denn sie verursacht hohe Kosten bei den Betriebsmitteln, die durch die Flächenausweitung kompensiert werden müssen.

Urteilskompetenz

1 Bewerten Sie den Kauf einer fair gehandelten Biobanane aus Ecuador nach den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit. Fair gehandelte Biobananen weisen in Bezug auf Nachhaltigkeit viele positive Aspekte auf. Ökonomisch bringen sie der lokalen Bevölkerung einen deutlich größeren Verdienst pro Bananenkorbe. Er kann dreimal so hoch liegen wie der konventionelle Preis, da in der Wertschöpfungskette ein größerer Teil an die Erzeuger geht. Auch auf der sozialen Ebene kann die Fair trade-Produktion geschätzt werden. Oft ist sie mit Organisationsrechten und der Einhaltung von Arbeitsnormen verbunden. Ökologisch ist die Biobanane angesichts des extremen Einsatzes von Agrarchemie in konventionellem Anbau ein enormer Gewinn, da hier keine oder zumindest deutlich weniger Pestizide eingesetzt werden. Gleichzeitig muss man bedenken, dass auch der Transport und das gesamte System der Reifung und des Vertriebs ungeheuer viel Energie verbrauchen und damit zu einem starken Ressourcenverbrauch mit vielen Emissionen führt. Der Transport empfindlicher Früchte um die halbe Erdkugel fällt in der ökologischen Dimension stark ins Gewicht.

2 Beurteilen Sie die Entwicklung der Größe von Schweinemastställen aus verschiedenen Perspektiven. Aus der Perspektive des Inhabers eines Schweinemastbetriebs ist die Größenentwicklung eine gute und sinnvolle Richtung. Hohe Futtermittelkosten und niedrige Schweineerlöse führen zu geringeren Gewinnmargen pro Schwein, die er durch die Ausweitung der Produktion kompensieren kann, so dass sich die Schweinemast trotzdem ökonomisch noch lohnt. Umweltschützer und Trinkwasserversorgungsbetriebe werden eine andere Sicht auf die Entwicklung der Stallgröße haben. Da der Tierbestand nicht an die Fläche angepasst ist, kommt es über die Gülle immer wieder zu einem erhöhten Eintrag von Nitrat in das Grundwasser. Ökologisch ist die Entwicklung daher nicht tragbar. Umweltschützer müssen auch feststellen, dass die großen Tierbestände nicht mit selber angebauten Futtermitteln ernährt werden können. Viel Futter muss zugekauft werden. Soja wird zu diesem Zweck beispielsweise im brasilianischen Cerrado angebaut und führt dort zu Entwaldung und aufgrund unangepassten Anbaus zu Bodendegradation und Erosion.

3 „Nachhaltiges Wirtschaften soll die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigen, ohne dabei zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“ Bewerten Sie die Möglichkeit der ökologischen Landwirtschaft, dieses Prinzip der Nachhaltigkeit zu erfüllen. Das Leitbild der ökologischen Landwirtschaft sieht ein Wirtschaften im Einklang mit der Natur vor. Um dies zu gewährleisten, sollen folgende Prinzipien der Bewirtschaftung beachtet werden:

- möglichst geschlossener betrieblicher Nährstoff- und Energiekreislauf (z. B. durch Fütterung mit ökologisch erzeugten Futtermitteln, die möglichst auf dem eigenen Hof hergestellt worden sind, sowie Düngung mit auf dem eigenen Hof anfallender Gülle oder Mist),

- Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit (z. B. durch Gründüngung, Unterpflügen von Ernterückständen, Einhaltung von Fruchtfolgen mit vielen Fruchtfolgegliedern) sowie
 - artgemäße Haltung von Tieren (genügend Auslauf, keine chemischen Wachstumsregulatoren, weitgehender Verzicht auf Antibiotika, Einzeltierbehandlung).
- Somit ist der ökologische Landbau eine besonders ressourcenschonende und umweltverträgliche Wirtschaftsform, die sich am Prinzip der Nachhaltigkeit orientiert.

Handlungskompetenz

1 Erstellen Sie eine Präsentation zum Projekt „Grüne Mauer“ (Great Green Wall) in Afrika, in welcher Sie die ursprüngliche Idee sowie deren Neuorientierung mit ihren Motiven darstellen.

Individuelle Schülerlösung

Als Grundlage zur Erstellung der Präsentation kann beispielsweise auf folgende links zurückgegriffen werden:

<http://orf.at/stories/2088961/2088943/>

<http://klimawandel-bekaempfen.dgvn.de/meldung/eine-grosse-gruene-mauer-gegen-die-ausbreitung-der-wueste/>

<http://www.planeterde.de/wissen/erfolgreiche-basisarbeit/>

http://de.wikipedia.org/wiki/Afrikas_Gr%C3%BCne_Mauer_im_Sahel

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/sahelzone-fmrn-soll-ausbreitung-der-wueste-stoppen-a-838840.html>

<http://www.grandemurailleverte.org/>

<http://www.monde-diplomatique.de/pm/2011/11/11.mondeText.artikel,a0042.idx,11>

<http://www.welt.de/wissenschaft/article12986123/Gruene-Mauer-in-Afrika-soll-die-Sahara-stoppen.html>